

A4

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-60437

⑤ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 昭和64年(1989)3月7日
B 60 K 31/00		D-8108-3D	
F 02 D 29/00		H-7604-3G	
	3 0 1	C-7604-3G	
// F 02 D 41/12	3 1 0	8011-3G	
F 16 D 11/06		C-6814-3J	審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 無段変速機付車両の定速走行制御装置

⑮ 特 願 昭62-217550

⑯ 出 願 昭62(1987)8月31日

⑰ 発 明 者 森 本 嘉 彦 東京都三鷹市大沢1-2-58-203  
 ⑱ 出 願 人 富士重工業株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目7番2号  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 小橋 信淳 外1名

明 細 書

【産業上の利用分野】

1. 発明の名称

無段変速機付車両の定速走行制御装置

本発明は、ベルト式無段変速機を備える車両の  
 変速および定速走行制御装置に係り、特に定速走  
 行制御（クルーズコントロール）セット時の減速  
 制御装置に関するものである。

2. 特許請求の範囲

スロットルアクチュエータの制御と、無段変速  
 機の変速比制御との2つの制御系を組合せてクル  
 ーズコントロールを行うように構成された定速走  
 行制御装置において、

【従来の技術】

従来、オートマチックトランスミッションを備  
 える自動変速機付自動車（ＡＴ車）においては、  
 コースト（減速）指令中は変速比をダウンシフト  
 させず、スロットルバルブを閉じてエンジンの  
 出力トルクを減少させることにより、減速させて  
 いる。これは、ＡＴ車の変速比が有段であるので、  
 ダウンシフトさせると、必要以上に減速したり、  
 ダウンシフト・ショックが大きくなって運転フィ  
 ーリングが悪くなるため、スロットルバルブを  
 閉じるようにしたものである。

クルーズコントロール・セット中における減速  
 時には、スロットルバルブを徐々に閉方向へ移動  
 させるスロットル開度修正判定手段およびスロッ  
 トルアクチュエータ操作量決定手段を設け、エン  
 ジン出力トルクを減少させるように制御するとと  
 もに、

また、特開昭60-135335号公報においては、ス  
 ロットル開度と車速の制御を行なうことが示され  
 ている。

変速比を所定値ダウンシフトさせる回転数修正  
 判定手段と、目標変速比算出手段とを設け、上記  
 変速比を低速段側へダウンシフトさせて駆動力を  
 減少させるように制御することを特徴とする無段  
 変速機付車両の定速制御装置。

3. 発明の詳細な説明

【発明が解決しようとする問題点】

しかし、上述のような従来の構成では、コースト指令中の減速度は、エンジン出力トルクの減少のみに依存していたので、それほど大きな値とはならず、また応答おくれがあるので、ドライバーは危険を感じるおそれがある。したがって、ブレーキペダルを操作することとなり、ブレーキ作用を行なうと定速走行モードが解除され、再び定速走行モードをセットしなければならず、操作が煩雑となるという問題点がある。

本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、ベルト式無段変速機を用いたクルーズコントロール（以下クルコンと略称する）装置において、コースト時には、ショックが発生しないように変速比を変更する特性を生かしたコースト制御を実現し、かつ、必要十分な減速度を得られるように、スロットル閉制御と同時に変速比をダウンシフトさせることで、エンジン出力トルクの減少のみならず、エンジンブレーキ力も大きくするようにして、減速性能の向上を図れるようにすることを目的とする。

い、より大きな減速度を得ることができる。

#### 【実施例】

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第5図によって説明する。第1図は無段変速機の概略構成図、第2図は変速比制御系を含む定速走行制御装置のブロック図、第3図は変速制御特性図、第4図は変速比ダウンシフト量の設定図、第5図は変速制御の動作を示すフローチャート図である。

第1図において、本発明が適用される無段変速機を含む伝動系の概略について説明すると、エンジン1がクラッチ2、前後進切換装置3を介して無段変速機4の主軸5に連結する。無段変速機4は主軸5に対して副軸6が平行配置され、主軸5にはプライマリプーリー7が、副軸6にはセカンダリプーリー8が設けられ、各プーリー7、8には可動側に油圧シリンダ9、10が装備されると共に、駆動ベルト11が巻付けられている。ここで、プライマリシリンダ9の方が受圧面積を大きく設定され、そのプライマリ圧により駆動ベルト11のプーリー7、8に対する巻付け径の比率を変えて無段変速する

#### 【問題点を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明は、スロットルアクチュエータの制御と、無段変速機の変速比制御との2つの制御系を組合せてクルーズコントロールを行うように構成された定速走行制御装置において、クルーズコントロール・セット中における減速時には、スロットルバルブを徐々に閉方向へ移動させるスロットル開度修正判定手段およびスロットルアクチュエータ操作量決定手段を設け、エンジン出力トルクを減少させるように制御するとともに、変速比を所定量ダウンシフトさせる回転数修正判定手段と、目標変速比算出手段とを設け、上記変速比を低速段側へダウンシフトさせて駆動力を減少させるように制御することを特徴とするものである。

#### 【作用】

上記の構成に基づき、クルーズコントロール時に減速させるとき、無段変速機の変速比を所定量だけダウンシフトさせると共にスロットルバルブを閉じ、エンジン制御によっても車両の減速を行

ようになっている。

また副軸6は、1組のリダクションギヤ12を介して出力軸13に連結し、出力軸13は、ファイナルギヤ14、ディファレンシャルギヤ15を介して駆動輪16に伝動構成されている。

エンジン1の吸気管17に介設されたスロットルバルブ18は、後述の制御ユニット40からの出力信号によってスロットルアクチュエータ19を動作させることによって開閉制御される。

次いで、無段変速機4の油圧制御系について説明すると、エンジン1により駆動されるオイルポンプ20を有し、オイルポンプ20の吐出側のライン圧油路21が、セカンダリシリンダ10、ライン圧制御弁22、変速制御弁23に連通し、変速制御弁23から油路24を介してプライマリシリンダ9に連通する。ライン圧油路21は更にオリフィス32を介してレギュレータ弁25に連通し、レギュレータ弁25からの一定なレギュレータ圧の油路26が、ソレノイド弁27、28および変速制御弁23の一方に連通する。各ソレノイド弁27、28は制御ユニット40からのデ

ューティ信号により排圧して制御圧を生成する。そしてソレノイド弁27からの制御圧は、ライン圧制御弁22に作用する。これに対しソレノイド弁28からの制御圧は、変速制御弁23の他方に作用する。なお、図中符号29はドレン油路、30はアキュムレータ、31はオイルパンである。

ライン圧制御弁22は、ソレノイド弁27からの制御圧により変速比に対するライン圧PLの制御を行う。

変速制御弁23は、レギュレータ圧とソレノイド弁28からの制御圧の関係により、ライン圧油路21、24を接続する給油位置と、ライン圧油路24をドレンする排油位置とに動作する。

そして、デューティ比により2位置の動作状態を変えてプライマリシリンダ9への給油または排油の量を制御し、スロットル開度とエンジン回転数又はプライマリブリー回転数との関係で変速制御するようになっている。

符号40はマイクロコンピュータからなる制御ユニットで、第2図に示すような変速制御機能と定

車速走行制御(クルーズコントロール)の機能とが有機的に備えられており、プライマリブリー回転数センサ44、セカンダリブリー回転数センサ42(第1図に示す車速センサ)、スロットル開度センサ43の各信号が入力されており、上記プライマリブリー回転数センサ44、セカンダリブリー回転数センサ42、スロットル開度センサ43からの出力信号にもとづいてマップ検索などによって目標変速比 $i_s$ を算出し、これに応じた操作信号をソレノイド弁28に出力する。さらに、プライマリブリー回転数センサ44、セカンダリブリー回転数センサ42からの出力信号によって実変速比 $i$ を算出し、この変速比 $i$ に応じたライン圧信号をソレノイド弁27に出力する。

また第2図において、制御ユニット40は、エンジン回転数センサ41、セカンダリブリー回転数センサ42、スロットル開度センサ43、プライマリブリー回転数センサ44、クルコン関連スイッチであるクルーズコントロール開始のメインスイッチ45、セット/コーストスイッチ46、リジュームスイッ

チ47、さらにブレーキスイッチ48、シフト位置センサ49からの各信号を入力し、クルコン開始のメインスイッチ45がオン、セット/コーストスイッチ46がオンからオフに切換るとこれらの信号が目標車速判定手段65へ入力し、目標車速判定手段65でクルーズコントロール(以下クルコンと略称する)がセットされたと判断し、その時のセカンダリ回転数 $N_{scnd}$ を目標セカンダリ回転数 $N_{scnd}$ クルコンとする。

一方、ブレーキスイッチ48がオン、セット/コーストスイッチ46およびリジュームスイッチ47が同時にオン、シフト位置センサ49からの信号によりシフト位置がDレンジ以外を選択されたとき、またはクルコン開始のメインスイッチ45のオフの信号がクルコンキャンセル判定手段64に入力され、これらの入力信号のいずれかの条件が満足されるとクルコンキャンセル判定手段64ではクルコンをキャンセルし、目標セカンダリ回転数 $N_{scnd}$ クルコン =  $0 \text{ r.p.m.}$ かつスロットルアクチュエータ19の操作量を零とする。

そして、クルコンがセットされていない通常の走行においては、実変速比算出手段50は、プライマリブリー回転数センサ44、セカンダリブリー回転数センサ42からのプライマリブリー回転数 $N_p$ とセカンダリブリー回転数 $N_s$ とによって実変速比 $i$ を算出する。次に、第1目標プライマリブリー回転数検索手段51では、実変速比算出手段50からの出力信号である実変速比 $i$ およびスロットル開度センサ43によって検出されるスロットル開度 $\theta$ の出力信号とが入力することによってマップ検索し、目標プライマリブリー回転数 $N_{pd}$ をピックアップし、目標変速比算出手段52において、第1目標プライマリブリー回転数検索手段51とセカンダリブリー回転数センサ42とからの入力信号にもとづいて目標変速比 $i_s$ を算出する。

変速速度算出手段53は目標変速比算出手段52によって求められた目標変速比 $i_s$ の出力信号と実変速比算出手段50によって求められた実変速比 $i$ の出力信号および目標変速比変化速度算出手段54にて求められた目標変速比変化速度 $di_s/dt$ の出力

信号の入力に基づいて、変速速度  $di/dt$  が求められる。すなわち、変速速度  $di/dt = K_1 \cdot (1s - i) + K_2 \cdot dis/dt$  を求める。なお、目標変速比変化速度算出手段54および変速速度算出手段53には係数設定手段55からの係数  $K_1$ 、 $K_2$  が入力される。そして、実変速比算出手段50にて求められた実変速比  $i$  の出力信号と変速速度算出手段53で求められた変速速度  $di/dt$  の出力信号がデューティ比検索手段56へ入力しデューティ比  $D$  を求め、デューティ比検索手段56で求められたデューティ比  $D$  の出力信号は駆動部57を介してソレノイド弁28へ出力する。

また、エンジントルク検索手段58では、エンジン回転数センサ41からのエンジン回転数  $N_e$  とスロットル開度センサ43からのスロットル開度  $\theta$  との出力信号とによってエンジントルク  $T$  をピックアップする。そして目標ライン圧設定手段59において、エンジントルク検索手段58からのエンジントルク  $T$  と実変速比算出手段50からの実変速比  $i$  との出力信号により目標ライン圧  $PL_d$  が設定さ

れ、最大ライン圧検索手段60において、エンジン回転数センサ41からのエンジン回転数  $N_e$  と実変速比算出手段50からの実変速比  $i$  との出力信号とにより最大ライン圧  $PL_{MAX}$  をピックアップし、目標ライン圧設定手段59と最大ライン圧検索手段60の出力信号が減圧値算出手段61へ入力する。減圧値算出手段61で算出された減圧値  $PL_r$  の出力信号がデューティ比検索手段62へ入力してデューティ比  $D$  を検索し、駆動手段63を介してソレノイド弁27をデューティ制御し、油路21のライン圧  $P_L$  を目標ライン圧  $PL_d$  に保持する。

上述のような条件によってクルコンのセットをクルコンキャンセル判定手段64で判定すると、目標車速判定手段65はその時の車速を判定し、第2目標プライマリブリー回転数検索手段66において、車速、すなわちセカンダリブリー回転数  $N_s$  に対応する目標プライマリブリー回転数  $N_{pd}$  クルコンをピックアップし、回転数修正判定手段67へ出力する。ここで、リジュームスイッチ47およびセット/コストスイッチ46の出力信号が車速増減判

定手段68へ入力することにより、車速増減判定手段68が車速増減指令を判定する。一方回転数修正判定手段67は第2目標プライマリブリー回転数検索手段66とセカンダリブリー回転数センサ42との出力信号に基づいて目標プライマリブリー回転数を修正して新たな  $N_{pd}$  クルコンを決定する。

そして目標変速比算出手段52は、回転数修正判定手段67と車速増減判定手段68からの出力信号に基づいてクルコン時の目標変速比を算出し、目標変速比算出手段52と目標変速比変化速度算出手段54とからの出力信号が変速速度算出手段53へ入力して変速速度を算出し、デューティ比検索手段56にてデューティ比  $D$  を決定する。デューティ比検索手段56にて求められたデューティ比  $D$  によって駆動部57を介してソレノイド弁28を動作し変速比を制御する。

一方、目標スロットル開度検索手段69では、目標車速判定手段65からの出力信号により目標スロットル開度  $\theta_d$  クルコンをピックアップし、スロットル開度修正判定手段70において車速増減に

じて修正を行う。

次に、スロットル開度修正判定手段70にて求められた修正量と、クルコンキャンセル判定手段64にてクルコンのセットであるとの出力信号がスロットルアクチュエータ操作量決定手段71へ入力すると、スロットルアクチュエータ操作量決定手段71は、 $(\theta - \theta_d)$  クルコン) に応じたアクチュエータ操作量を求め、駆動部72を介してDCサーボモータ等からなるスロットルアクチュエータ19へ出力し、スロットルバルブ18の開度  $\theta$  が目標値  $\theta_d$  となるように制御する。

ここで、クルコン制御スイッチの1つであるコストスイッチ46がオフからオンとなって減速指令が出力されると、車速増減判定手段68からの出力信号により、目標変速比算出手段52は実変速比  $i$  を所定量  $\Delta i$  だけダウンシフトさせ、かつスロットル開度修正判定手段70はスロットルアクチュエータ19の操作量を減少させ、スロットルバルブ18を閉じ方向へ徐々に移動させ、エンジン出力トルクを減少させながら、第3図に示すように、 $\Delta$

$i$  だけダウンシフトしたことによりエンジンブレーキが効きやすくなる。したがって、減速度を大きく設定することが可能となる。

このダウンシフト量  $\Delta i$  は、第4図に示すように、少なくとも実変速比  $i$  および現車速であるセカンダリ回転数  $N_s$  の関数となるように設定する。

次に、第5図に示すフローチャート図により、クルコン減速時の変速制御動作について説明する。先ず、ステップ S 101 において、先に述べたような条件に基づいてクルコン（定速走行制御）がセットされているか否かを判断し、クルコンがセットされていない場合には、ステップ S 102 において、第1の目標プライマリ回転数検索手段 51 によりピックアップされる目標プライマリ回転数  $N_{pd}$  による通常変速制御が行われ、ステップ S 103 において、目標変速比算出手段 52 で目標変速比  $i_s$  を決定する。

一方、クルコン中であると判定されるとステップ S 104 へ移り、ここでコーストスイッチ 46 がオ

ンかオフかを判断し、オフ状態であれば、ステップ S 105 において、第2目標プライマリ回転数検索手段 66 によりピックアップされる目標プライマリ回転数  $N_{pd}$  クルコンによる通常のクルコン制御が行われ、ステップ S 106 において、目標変速比算出手段 52 により目標変速比  $i_s$  クルコンを決定し、実変速比  $i$  が目標変速比  $i_s$  となるように、すなわち実車速が目標車速に維持されるように変速比およびスロットル開度を制御する。

一方、ステップ S 104 において、セット/コーストスイッチ 46 のオンを判定すると、次にステップ S 107 においてコースト指令直後であるか否かを判断し、コースト指令直後であれば、実変速比  $i$  に所定のダウンシフト量  $\Delta i$  を加算して目標変速比  $i_s$  を決定し、第3図に示すようにエンジンブレーキの効果を高める。そして、ステップ S 107 において、コースト指令直後でなければ、エンジン回転数  $N_e$  および車速  $V$  を減少させるように通常制御を行い、また通常の変速制御では目標変速比  $i_s$  によって、通常のクルコン制御では目標変速

比  $i_s$  クルコンによって通常の制御を行う。

このように、コースト判定が出力されたときは、コーストスイッチ 46 オフ→オン直後の実変速比  $i$  に所定の変速比ダウンシフト量  $\Delta i$  を加算して目標変速比  $i_s$  を決定し、この目標変速比  $i_s$  に固定してスロットル制御を行うようにしたので、第3図に示すように、回転数  $N$ —速度  $V$  線図において、スロットル制御のみで減速制御するのに比べて大きな減速度を設定することが可能となる。

なお、上記実施例においては、変速比シフトダウン量  $\Delta i$  を第4図に示すように実変速比  $i$  と車速であるセカンダリ回転数  $N_s$  の関数となるように設定しているが、変速比シフトダウン量  $\Delta i$  を一定値としても同様な効果が得られる。

#### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、ベルト式無段変速機において、クルーズコントロール時に減速させるとき、ベルト式無段変速機の変速比を所定量  $\Delta i$  だけダウンシフトさせると共に、スロットルバルブを閉じ、エンジン制御（エンジンブ

レーキ）により減速させるようにしたので、減速度を大きく設定できて素早く減速を行え、したがってブレーキペダルの操作を必要としないので定速走行モードが解除されることはない。

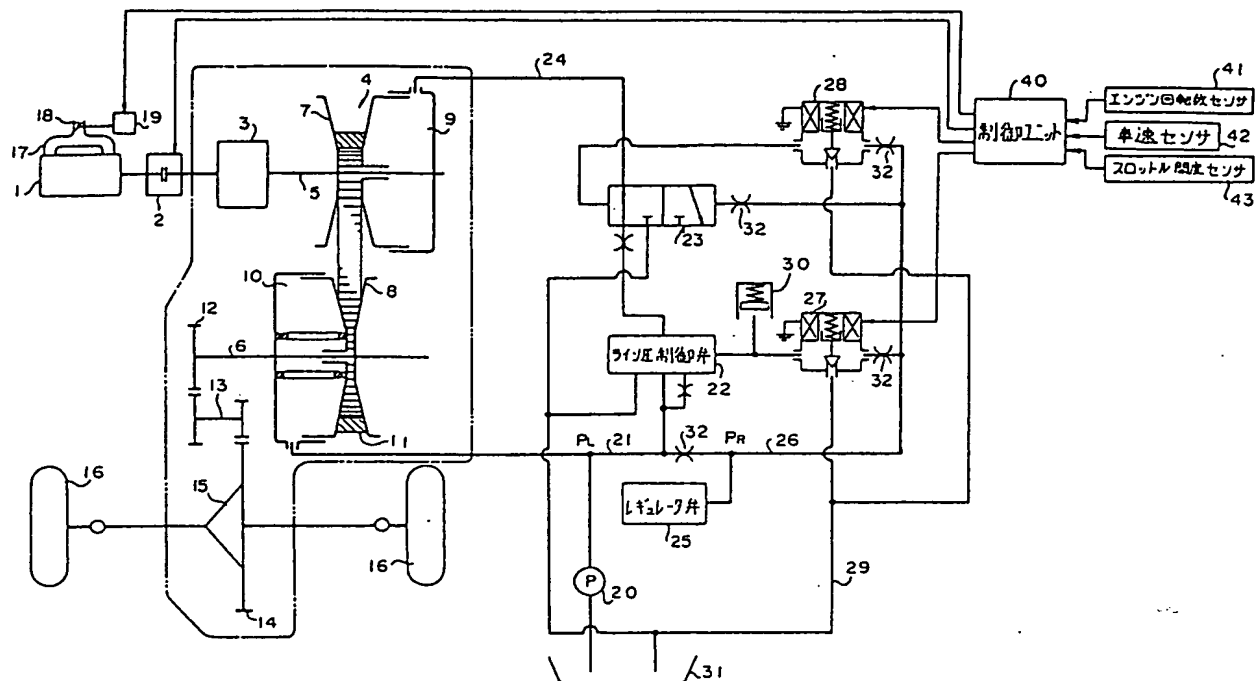
また、ベルト式無段変速機であるので、なめらかなダウンシフトを行え、ショックを伴うことなく減速できるという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

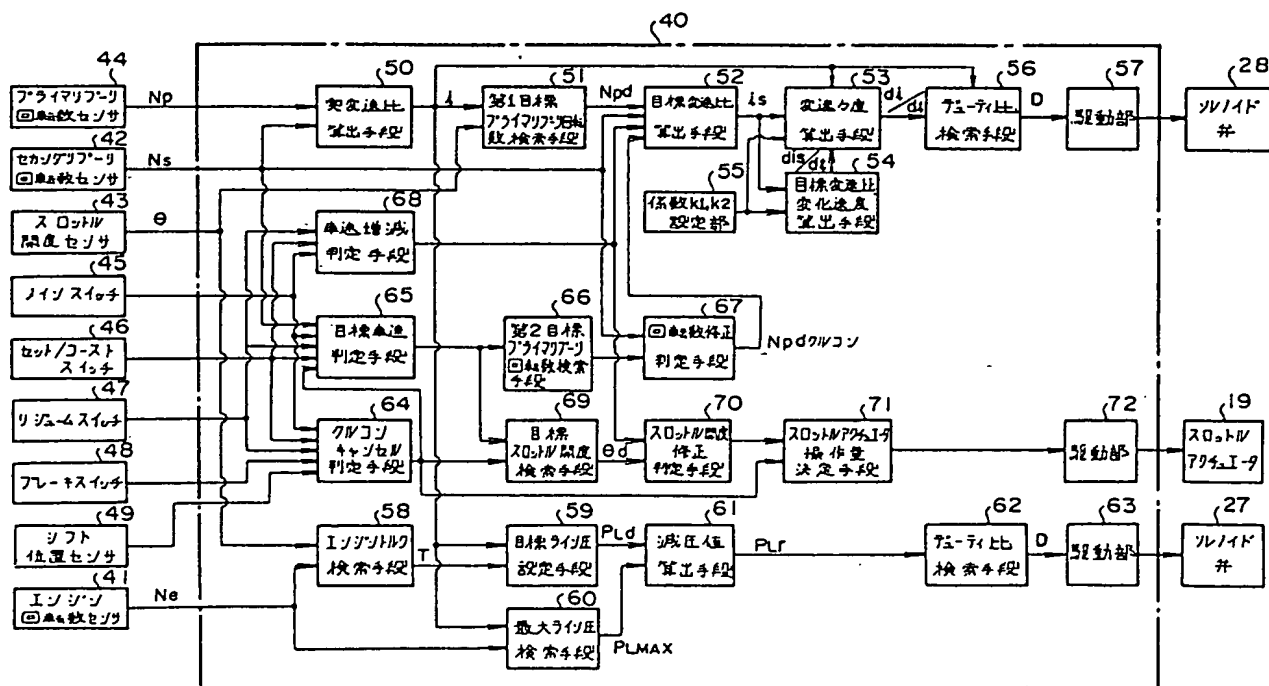
第1図～第5図は本発明の一実施例を示すものであり、第1図は無段変速機の全体構成図、第2図は定速走行制御装置のブロック図、第3図は変速制御特性図、第4図は変速比ダウンシフト量の設定図、第5図は減速時の変速制御の動作を示すフローチャート図である。

1…エンジン、4…無段変速機、18…スロットルバルブ、19…スロットルアクチュエータ、40…制御ユニット、52…目標変速比算出手段、67…回転数修正判定手段、69…目標スロットル開度検索手段、70…スロットル開度修正判定手段。

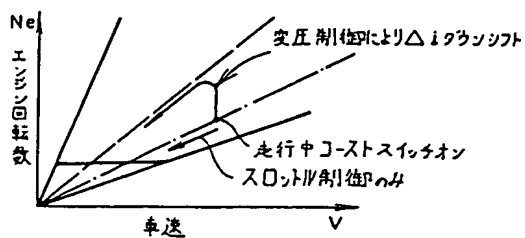
第 一 圖



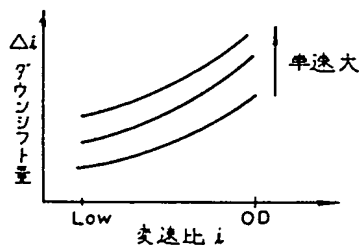
第 2 図



第3図



第4図



第5図

